

DRIVING SUPPORTING DEVICE

Publication number: JP2001243598

Publication date: 2001-09-07

Inventor: NAKAMURA MITSURU

Applicant: HITACHI LTD

Classification:

- international: *B60R21/00; B60K31/00; B60W30/00; F02D29/02; G01S13/34; G01S13/93; G01S17/93; G08G1/16; G01S13/34; B60R21/00; B60K31/00; B60W30/00; F02D29/02; G01S13/00; G01S17/00; G08G1/16; (IPC1-7): G01S13/34; G08G1/16; B60K31/00; B60R21/00; F02D29/02; G01S13/93; G01S17/93*

- European:

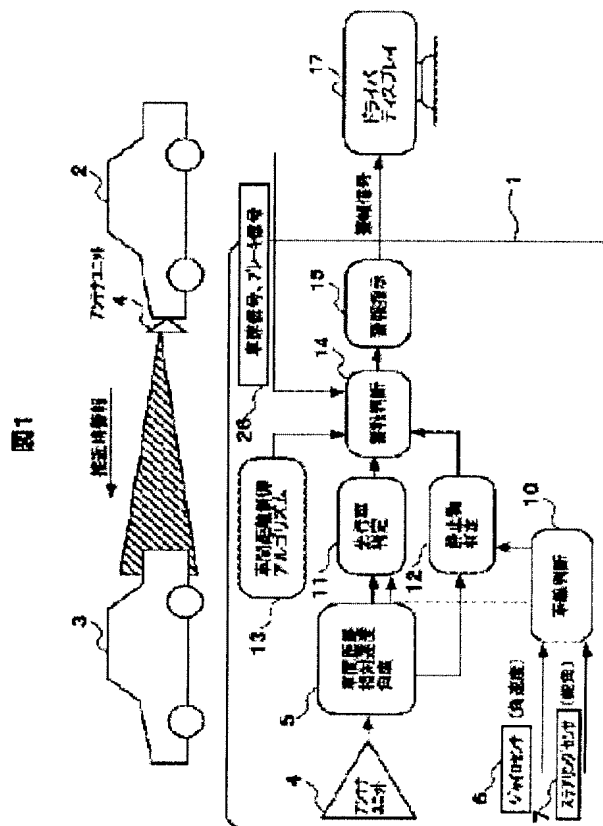
Application number: JP20000051243 20000228

Priority number(s): JP20000051243 20000228

Report a data error here

Abstract of JP2001243598

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform high-grade driving support considering even the information of a still object. **SOLUTION:** A still object judgment part 12 measures the position of the still object from measured distance, relative speed and azimuth angle. An alarm judgment part 14 maps the horizontal position of the still object successively measured while a vehicle travels, calculates the horizontal position average value of a left side still object and the horizontal position average value of a right side still object and estimates the width of a traveling road by them. Then, when a present car speed is higher than an upper limit car speed corresponding to the estimated road width, an alarm is outputted by alarm instruction signals 15.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-243598

(P2001-243598A)

(43)公開日 平成13年9月7日(2001.9.7)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 0 8 G 1/16		C 0 8 G 1/16	C 3 D 0 4 4
B 6 0 K 31/00		B 6 0 K 31/00	E 3 G 0 9 3
B 6 0 R 21/00	6 2 4	B 6 0 R 21/00	Z 5 H 1 8 0
			6 2 4 B 5 J 0 7 0
			6 2 4 C 5 J 0 8 4

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-51243(P2000-51243)

(22)出願日 平成12年2月28日(2000.2.28)

(71)出願人 000003108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 中村 満

茨城県ひたちなか市高場2520番地 株式会

社日立製作所自動車機器グループ内

(74)代理人 10008/170

弁理士 富田 和子

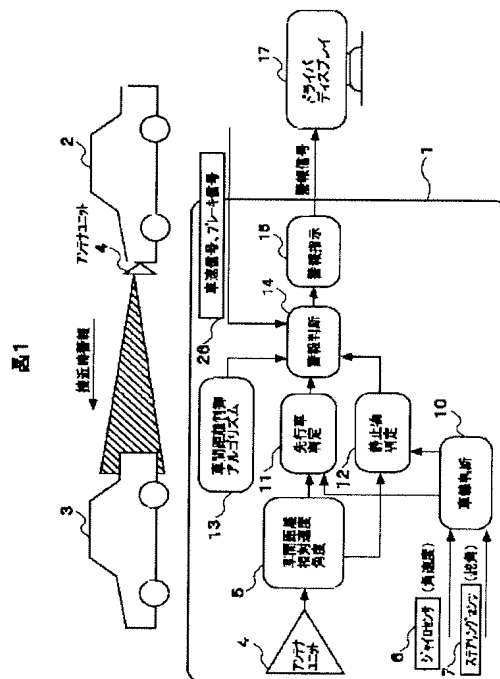
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 運転支援装置

(57)【要約】

【課題】静止物体の情報をも考慮した高度な運転支援を行う。

【解決手段】静止物判定部12は、計測された距離や相対速度や方位角度より静止物の位置を計測する。警報判断部14は、車両が走行している最中に次々と計測された静止物の横位置をマッピングし、左側静止物の横位置平均値と右側静止物の横位置平均値を算出して、これより走行中の道路幅を推定する。そして、推測した道路幅に対応する上限車速より現状の車速が大きければ、警報指示信号15により警報を出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】運転者の車の運転を支援する運転支援装置であって、
周辺物体および自車間の距離と、周辺物体および自車の相対速度と、周辺物体の方位角度と、自車速度とを測定する測定手段と、

前記測定手段により測定された自車速度と相対速度の比較から、周辺物体が静止物であるか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段により静止物と判定された周辺物体の、前記測定手段により測定された距離と方位角度から定まる配置パターンより、周辺状況を推定する推定手段と、
前記推定手段により推定された周辺状況に応じた内容の運転支援を行う支援手段と、を有することを特徴とする運転支援装置。

【請求項2】運転者の車の運転を支援する運転支援装置であって、

左右静止物の位置を検出する検出手段と、

前記検出手段で検出した左右静止物の横方向間隔から、道路幅を推定する推定手段と、

車速が、前記推定手段で推定した道路幅に応じて定まる上限車速を超えないように、運転者の運転を支援する支援手段と、を有することを特徴とする運転支援装置。

【請求項3】運転者の車の運転を支援する運転支援装置であって、

対向車線もしくは隣接車線上の前方静止物の位置を検出する検出手段と、

前記検出手段で検出した対向車線もしくは隣接車線上の前方静止物の位置より、前方の交差点位置を推定する推定手段と、

車速が、前記推定手段で推定した前方の交差点位置までの距離に応じて定まる上限車速を超えないように、運転者の運転を支援する支援手段と、を有することを特徴とする運転支援装置。

【請求項4】運転者の車の運転を支援する運転支援装置であって、

前方静止物の位置を検出する検出手段と、

前記検出手段で検出した前方静止物の位置および当該位置より定まる前方静止物の自車進行方向に対する長さから、前方の渋滞発生位置を推定する推定手段と、

車速が、前記推定手段で推定した渋滞発生位置までの距離に応じて定まる上限車速を超えないように、運転者の運転を支援する支援手段と、を有することを特徴とする運転支援装置。

【請求項5】請求項2、3または4記載の運転支援装置であって、

前記支援手段は、

前記上限車速より車速が大きい場合に、運転者にその旨知らせることにより運転者の運転を支援することを特徴とする運転支援装置。

【請求項6】請求項2、3、または4記載の運転支援装置であって、

前記支援装置は、前記上限車速を超えないように、前記車速を制御することにより運転者の運転を支援することを特徴とする運転支援装置。

【請求項7】運転者の車の運転を支援する運転支援方法であって、

周辺物体および自車間の距離と、周辺物体および自車の相対速度と、周辺物体の方位角度と、自車速度とを測定する第1のステップと、

前記第1のステップで測定された自車速度と相対速度の比較から、周辺物体が静止物であるか否かを判定する第2のステップと、

前記第2のステップで静止物と判定された周辺物体の、前記第1のステップで測定された距離と方位角度から定まる配置パターンより、周辺状況を推定する第3のステップと、

前記第3のステップで推定された周辺状況に応じた内容の運転支援を行う第4のステップと、を有することを特徴とする運転支援方法。

【請求項8】運転者の車の運転を支援する運転支援方法であって、

対向車線上の前方静止物の自車進行方向に対する位置と、隣接車線上の前方静止物の自車進行方向に対する位置と、横方向に移動する前方移動物の自車進行方向に対する位置と、左右に位置する静止物の自車進行方向に対する位置とのうちの、少なくとも1つを検出する第1のステップと、

前記第1のステップで検出した少なくとも1つの位置より、前方の交差点位置を推定する推定する第2のステップと、

車速が、前記第2のステップで推定した交差点位置までの距離に応じて定まる上限車速を超えないように、運転者の運転を支援する第3のステップと、を有することを特徴とする運転支援方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両周辺物体を検知し、検知内容に応じて、運転者の車の運転を支援する運転支援装置に関する。

【0002】

【従来の技術】車両周辺物体を検知し、検知内容に応じて、運転者の車の運転を支援する運転支援装置としては、たとえば特開平11-66496号公報や特開平11-39586号公報に記載の装置がある。

【0003】特開平11-66496号公報記載の装置では、先行車両や前方障害物との車間距離を何らかの距離計測用センサにより検知し、先行車両や前方障害物に接近しすぎたときに、警報音などを鳴らしてドライバに注意を促す。

【0004】また、特開平11-39586号公報記載の装置では、設定した先行車との車間距離が維持されるように、自動的に車速を調整しつつ追従走行を行うACC(Adaptive Cruise Control)を行う。通常、ACCでは、先行車との距離と方位角度を測定して先行車の横位置を求め、その横位置から車線判断を行い、同一車線上にあると判断される先行車に対して、車間距離を調整する。また、相対速度を用いて、先行車との車間距離に対して接近の速度が大きすぎる場合には通常よりも早めのブレーキ制御で減速させる等の制御を行う場合もある。

【0005】なお、これらの装置に用いられる距離計測用センサとしては、レーザレーダを用いるものとミリ波レーダを用いるものとが知られている。ミリ波レーダは、反射物とレーダ搭載車両(自車両)との距離、および、反射物とレーダ搭載車両とのドップラ周波数から、反射物とレーダ搭載車両との相対速度を直接検出できることから、高精度な制御を実現できるポテンシャルを有している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】さて、従来、これらの運転支援装置における、車間距離の制御または車間距離に対する警報の出力は、静止物は無視し移動物に対してのみ行われていた。

【0007】これは、検知した静止物が停車中の車両であるか標識や看板などの路側物であるか判断することが一般的に難しいためである。たとえば、カーブ入口などでは路側物が、直線走行時の自車線上の停止車両と同様、正面に位置するため、両者を区別することは容易でない。

【0008】しかし、本発明者らの知見によれば、通常、運転者は各種静止物体の情報をも考慮して運転を行っているのであるから、より高度な運転支援を行うためには、このような静止物体の情報をも考慮することが必要となる。

【0009】そこで、本発明は、静止物体の情報をも考慮した高度な運転支援を行うことを課題とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記課題達成のために、本発明の運転支援装置では、周辺物体および自車両の距離と、周辺物体および自車の相対速度と、周辺物体の方位角度と、自車速度とを測定する測定手段を設ける。そして、前記測定手段により測定された自車速度と相対速度の比較から周辺物体が静止物であるか否かを判定し、静止物と判定された周辺物体の、前記測定手段により測定された距離と方位角度から定まる配置パターンより周辺状況を推定する。このようにして推定された周辺状況に応じて運転支援を行う。

【0011】本発明によれば、以下の発明の実施の形態で例示するように、静止物と判定された周辺物体の、測定された距離と方位角度から定まる配置パターンより、

たとえば、道路幅や交差点位置や渋滞位置を検出し、これらの検出内容に応じた、たとえば、車速に関する警報や車速の制御などの運転支援を行うことができるようになる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について説明する。

【0013】まず、第1の実施形態として、運転者に警報を出力する警報システムへの適用を例にとり、運転支援装置の実施形態を説明する。

【0014】図1に、本実施形態に係る警報システム1の構成を示す。

【0015】図示するように、本警報システム1は、自車2から先行車3等に向けて、アンテナユニット4からミリ波レーダ信号を発して周囲の物体を検知し、適宜警報を出力するものである。

【0016】本警報システム1において、ジャイロセンサ6は角速度計測を行い、ステアリングセンサ7は舵角計測を行う。車線判断部10は、ジャイロセンサ6およびステアリングセンサ7で計測された角速度および舵角により、自車位置の車線判断を行う。

【0017】車間距離・相対速度・方位角度計測部5は、アンテナユニット4からFSKモノパルスレーダ方式によるミリ波レーダを出射し、その反射波を受信して、前方ターゲットとの距離、相対速度および方位角度を算出する。ここで、ミリ波レーダは、FMCWスキャン式のものであってもよいし、ミリ波レーダに代えてレーザレーダを用いるようにしてもよい。

【0018】先行車判定部11は、車間距離・相対速度・方位角度計測部5で計測された距離、相対速度および方位角度と、車線判断部10で行った車線判断により、先行車の情報を生成する。静止物判定部12は、車間距離・相対速度・方位角度計測部5で計測された計測された距離、相対速度および方位角度と、車線判断部10で行った車線判断により、静止物の情報を生成する。

【0019】警報判断部14は、先行車判定部11で生成された先行車の情報と、静止物判定部12で生成された静止物の情報と、車速およびブレーキセンサ26から出力された車速を表す車速信号および制動状態を表すブレーキ信号とに、警報判定アルゴリズム13を適用して、警報の要否を判定する。そして、警報が必要と判定された場合には、警報指示部15を介して、警報信号を出力し、ドライバディスプレイ17に警報の点灯や表示を行ったり、当該ディスプレイ17内蔵のスピーカから警報音を出力したりする。たとえば、先行車の情報が、先行車が自車線内にあり且つ車速や相対速度に対して定まる距離以上接近していることを表しているときに警報を出力したり、静止物の情報が、静止物が自車線内に存在することを表しているときに警報を出力したりする。

【0020】ここで、先行車判定部11と静止物判定部

12における、先行車と静止物の判定法について説明する。

【0021】図2に示すように、レーダにより検知されたターゲットまでの距離 r と方位角度 θ により、ターゲットの横位置 y は $y = r \sin \theta$ より計算される。また、検知したターゲットが静止物であるか、それとも先行車であるか否かは、ターゲットの相対速度 V_r と車両速度 V_s を比較して判定される。その和が微小： $|V_r + V_s| < \epsilon$ であれば静止物と判定される。

【0022】なお、あらかじめ設定された $\Delta/2$ に対し、 $\Delta/2 > y$ であれば自車線内にあるとして、前述したように、警報判断部14において、車間距離等に応じて警報を出力する対象の先行車や、警報を出力する対象の静止物となる。ここで Δ は、自車の車幅に関連づけられた値として定義される。

【0023】以下、警報判断部14が、静止物判定部12が生成した静止物情報に応じて警報を行う対静止物警報処理について説明する。

【0024】この静止物警報処理は、予測処理と警報要否判定処理に大きく分けられる。

【0025】まず、予測処理から説明する。

【0026】予測処理は、路幅予測処理、交差点予測処理および渋滞予測処理の3つの処理からなる。

【0027】まず、路幅予測処理について説明する。

【0028】図3は、街路樹など路側に多数の静止物が存在する走行シーンにおいて、ミリ波レーダがこれらを同時に検知している様子を示している。

【0029】路幅予測処理では、車両が走行している最中に、次々とこれら静止物を検知していき、その横位置をマッピングしていく。そして、左側静止物の横位置平均値と右側静止物の横位置平均値を算出し、これより走行中の道路幅を推定する。

【0030】すなわち、図4に示すように、ステップ51においてミリ波レーダがターゲットを検知すると、ステップ52において車両の自車速度 V_s と相対速度 V_r の比較から、ターゲットが静止物か移動物であるかを判断する。

【0031】そして、静止物であると判定された場合には、ステップ53に進み、静止物ターゲットまでの距離 r と方位角度 θ から、横方向距離 $y = r \sin \theta$ を算出する。

【0032】次に、ステップ54において、 $|y| > \Delta/2$ を判定し、 $|y| \leq \Delta/2$ の場合は、自車線内に静止物が存在することになるので、無条件に警報を出力する。

【0033】一方、 $|y| > \Delta/2$ の横位置にある静止物は、隣接車線もしくは路側上にある静止物ターゲットと考えることが出来るので、ステップ55において、 $y > \Delta/2$ ならば左側静止物、 $y < -\Delta/2$ ならば右側静止物として判定して、各々、ステップ56、57へ進

む。(ここで、Y座標系は左側を正にとっている。)

ステップ56、57では、左側、右側各々について、過去N回分の横方向距離の移動平均 Y_L 、 Y_R を取る。それから、ステップ58において、その時の移動平均の値 Y_L 、 Y_R に対して道路幅 $RW = Y_L + Y_R$ を計算する。

【0034】このように、時々刻々の道路幅 RW を計算していくことにより、たとえば図3(b)のように、急に道幅が狭くなった場合なども予測できるようになる。

【0035】次に、交差点予測処理について説明する。

【0036】図5は、前方に交差点が存在する走行シーンを表している。

【0037】図示するように、前方に交差点が存在する場合、以下の事態が考えられる。

【0038】1. 左右にある静止物の配置が横切る道路の道路幅分離れている。

【0039】2. 自車線上に停止車両がない場合でも複数車線の場合、隣接車線に車両が止まっている場合がある。

【0040】3. 対向車線の位置に対向車が止まっている。

【0041】4. 横切り車を検知する場合がある(横方向移動車両として検知)。

【0042】すべての場合において、上記条件が成立するわけではないが、多くのケースにおいて、上記1-4の条件が成立する。そこで、上記条件より、交差点の予測が可能である。

【0043】すなわち、自車線上前方に静止物は検知されていないものとして、図6に示すように、まず、検知ターゲットのうち静止物を右側および左側静止物に分離する(ステップ71)。次に、各静止物ターゲットに対し、横位置 y のみならず縦方向距離 x を算出し、マッピング処理を行う(ステップ72)。図3のような場合、静止物は、縦方向に並んで存在するが、交差点がある場合、縦方向の並びに隙間が存在する。

【0044】つぎに、ステップ73において、対向車線上に静止物(停止車両)があるか判断する(ここで、対向車線は事前に、前方車両情報が示す前方車両の位置の推移などより対向車を検知して、その横位置を判定しておく)。また、車線が2車線以上ある場合には(ステップ74)、ステップ75に進み、隣接車線上の前方に静止物(停止車両)がないか確認する(ここで、隣接車線は事前に、前方車両情報が示す前方車両の位置の推移などより隣接車を検知し、その存在と横位置を判定しておく)。

【0045】そして、対向車線上に停止車両があり、隣接車線上の前方に停止車両がある場合、交差点が存在し且つ信号等により停止する必要があるとして、交差点ありと判定する。

【0046】なお、このような交差点予測処理は、道路

地図データと現在位置算出機能を備えたナビゲーションシステムの、道路地図情報や現在位置情報を併用することにより、より高精度に行うことができる。

【0047】次に、渋滞予測処理について説明する。

【0048】図7は、前方で道路渋滞が発生している走行シーンを表している。

【0049】このような走行シーンにおいて、渋滞予測処理は、この道路渋滞を予測する。

【0050】すなわち、図8に示すように、まず、図6の処理と同様、検知ターゲットのうち静止物を、右側および左側静止物に分離し、その横位置を求める（ステップ91）。ここで、左右の隣接車線前方に、停止車両列（静止物体列）が存在する場合、図7に示すように、左右の停止車両列A、Bは、各々、横位置 y は同一で縦方向距離 x は長い幅 XW を持って検出される。そして、遠方においては、最後列の車両（静止物体）のみ検知することになるが、近傍になるとビーム角度からより前の車両（静止物体）も検知できるようになる。このようなときには、渋滞が発生している可能性が高く、現時点で自車線上に車両が検知されていなくても、先に停止車両が存在する可能性が高い。

【0051】そこで、ステップ92では、この縦方向距離 x の幅 XW を測定し、 $XW > XW0$ であったとき、渋滞が発生していると判定する（ステップ93）。ここで、 $XW0$ は、車両数台分の長さとして設定する。

【0052】以上、予測処理について説明した。

【0053】以下、警報要否判定処理について説明する。

【0054】警報要否判定処理は、予測処理に含まれる3つの処理、すなわち、路幅予測処理、交差点予測処理、渋滞予測処理の3つの処理に各々対応した、3つの処理よりなる。

【0055】第1の処理は、路幅予測処理に対応する処理であり、路幅予測処理で予測された道路幅に応じた車速を推定し、当該車両の運転速度がこれを上回った場合には警報を発生する処理である。

【0056】図9に示すように、この処理では、まず、ステップ111で、推定された道路幅 RW にもっとも近い指標値 RWi を選定する。ステップ112でこの指標値 RWi に対応する上限車速 Vsi を求め、これと現状の車速 Vs を比較し（ステップ113）、 $Vs < Vsi$ であれば警報は発生しない。もし、 $Vs > Vsi$ であれば警報を発生させ（ステップ114）、走行速度を下げるように運転者に注意を促す。ここで、道路幅 RW についての複数の指標値 $RW0$ 、 $RW1$ 、 \dots 、 RWI と、各指標値に対応した上限車速 $Vs0$ 、 $Vs1$ 、 \dots 、 VsI は予め設定しておく。なお、警報は、指標値に対してオーバーしている度合いに応じて数段階に設定してもよい。

【0057】次に、第2の処理は、交差点予測処理に対

応する処理であり、交差点予測処理で予測された交差点に対して、車両停止位置を推定し、推定された車両停止位置に接近した場合、車速に応じて警報を発生させる処理である。

【0058】すなわち、図10に示すように、前方交差点ありと判断された場合、ステップ121で交差点停止位置までの予想距離 Ds をセットする。次に、自車の現在の車速 Vs を測定し、停止位置までの到達時間 $TD = Ds / Vs$ を計算する（ステップ122）。それから、到達時間 TD が所定値 TDW より小さい場合（ステップ123）は、距離に比して車速が大きいとして警報を発生する（ステップ124）。ここで、予想距離 Ds は、たとえば、隣接車線上の静止物（停止車両）の位置より推定する。

【0059】次に第3の処理は、渋滞予測処理に対応する処理であり、渋滞予測処理で渋滞が予測された場合に、検知された左右静止物体列（停止車両列）に所定距離だけ近づいた距離において、所定値以上の車両速度を有していた場合には、警報を発生させる処理である。

【0060】すなわち、図11に示すように、ステップ141で渋滞を検知した場合、ステップ142で隣接車線停止車両列の最後尾までの距離 d を求め、所定値 $d0$ と比較し $d < d0$ であれば（ステップ143）、警報を出力する（ステップ144）。

【0061】以上、本発明の第1の実施形態について説明した。

【0062】以下、本発明の第2の実施形態を、運転支援装置のACCシステム（先行車と所定の車間距離を保ちつつ追従走行を行うシステム）への適用を例にとり説明する。

【0063】図12に、本第2実施形態に係るACCシステムの構成を示す。

【0064】本実施形態のACCシステム21と図1に示した警報システム1との相違は、図1の警報判断部14、警報判定アルゴリズム13、警報信号16、ドライバディスプレイ17に代えて、加減速判断部25、車間距離制御アルゴリズム24、加速減速信号27、スロットル制御部29、A/Tシステム制御部30、ブレーキ制御部31、車速設定スイッチ32、および、車間距離設定スイッチ33を備えている点である。

【0065】加減速判断部25は、先行車判定部22および静止物判定部23で各々生成された先行車情報および静止物情報と、車速およびブレーキセンサ26から出力された車速を表す車速信号および制動状態を表すブレーキ信号と、車速設定スイッチ32によって設定された目標車速と、車間距離設定スイッチ33によって設定された目標車間距離とに、車間距離制御アルゴリズム24を適用して、運転制御の要否を判定する。そして、運転制御が必要と判定された場合には、加速減速信号により、スロットル制御部29やA/Tシステム制御部30

やブレーキ制御部31を制御する運転制御を行う。

【0066】たとえば、加減速判断部25は、車速設定スイッチ32および車間距離設定スイッチ33により設定された目標車速および目標車間距離に合致するように、運転を制御する。すなわち、先行車がない場合、車速設定スイッチ32により設定された目標車速値を保つように運転制御を行う。また、先行車が存在する場合は、先行車が目標車速以下で走行しているときは、先行車との車間距離が車間距離設定スイッチ33で設定された目標車間距離を保つように、先行車の車速変化に合わせて運転制御を行い車間距離を調整する。なお、先行車が目標車速以上で、かつ目標車間距離より遠くに離間していった場合は、目標車速での一定速度走行をするように運転制御を行う。

【0067】また、加減速判断部25は、第1実施形態で説明した路幅予測処理と、渋滞予測処理と、これら2つの処理に対応する運転制御処理を行う。

【0068】第1の運転制御処理は、路幅予測処理に対応するものであり、この処理では、図13に示すように、まず、ステップ101において、路幅予測処理で予測された道路幅RWに最も近い指標値RWiを選定する。次にステップ102でRWiに対応する目標車速Vsiを読み出し、現在の目標車速Vsetと比較する。(ステップ103)。そして、比較の結果、 $Vset < Vsi$ であれば何も行わず、 $Vset > Vsi$ であれば、 $Vset = Vsi$ に変更するよう運転制御を行う(ステップ104)。ここで、道路幅RWについての複数の指標値RW0、RW1、・・・、RWIと、各指標値に対応した目標車速Vs0、Vs1、・・・、VsIは予め設定しておく。

【0069】次に、第2の運転制御処理は、渋滞予測処理に対応するものであり、この処理では、図14に示すように、ステップ131において、渋滞予測処理で渋滞が検知されると、ステップ132で隣接車線停止車両列の最後尾までの距離dを求め、一定値d0と比較し $d < d0$ であれば(ステップ133)、現在の目標車速Vsetを解除しブレーキ等を用いて減速させる運転制御を行う(ステップ134)。

【0070】以上、本発明の第2の実施形態について説明した。

【0071】なお、第1の実施形態に係る警報システムと、第2の実施形態に係るACCシステムは、適宜融合させて実施するようにしてかまわない。

【0072】以上、本発明の実施形態について説明した。

【0073】以上説明したように、本発明の各実施形態によれば、路幅や、渋滞や交差点の存在などの、移動物体の情報のみでは予測し得ない高度な状況判断を、静止物体の情報より行い、これに基づいた警報出力や運転制御などの運転支援を行うことができる。

【0074】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、静止物体の情報をも考慮した高度な運転支援を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る警報システムの構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る横位置計測、車線判断の様子を示す図である。

【図3】本発明の第1実施形態に係る路幅予測時の運転シーン例を示す図である。

【図4】本発明の第1実施形態に係る路幅予測処理の処理手順を示すフロー図である。

【図5】本発明の第1実施形態に係る交差点予測時の運転シーン例を示す図である。

【図6】本発明の第1実施形態に係る交差点予測処理の処理手順を示すフロー図である。

【図7】本発明の第1実施形態に係る渋滞予測時の運転シーン例を示す図である。

【図8】本発明の第1実施形態に係る渋滞予測処理の処理手順を示すフロー図である。

【図9】本発明の第1実施形態に係る路幅予測処理結果に応じた警報要否判定処理の処理手順を示すフロー図である。

【図10】本発明の第1実施形態に係る交差点予測処理結果に応じた警報要否判定処理の処理手順を示すフロー図である。

【図11】本発明の第1実施形態に係る渋滞予測処理結果に応じた警報要否判定処理の処理手順を示すフロー図である。

【図12】本発明の第2実施形態に係るACCシステムの構成を示すブロック図である。

【図13】本発明の第2実施形態に係る路幅予測処理結果に応じた運転制御処理の処理手順を示すフロー図である。

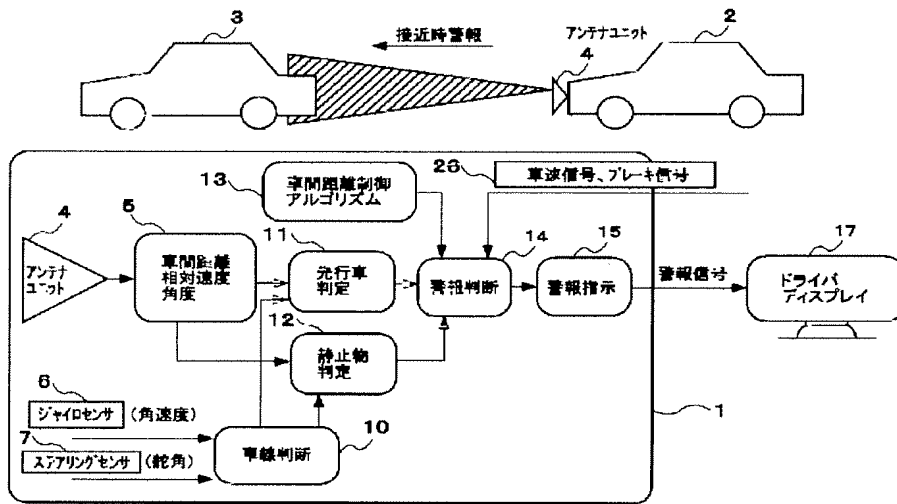
【図14】本発明の第2実施形態に係る渋滞予測処理結果に応じた運転制御処理の処理手順を示すフロー図である。

【符号の説明】

- 1…車間距離警報システム、2…自車、3…先行車、4…アンテナユニット
- 5…車間距離・対向速度・角度計測部、6…ジャイロセンサ
- 7…ステアリングセンサ、10…車線判断部、11…先行車判定部
- 12…静止物判定部、13…警報判定アルゴリズム、14…警報判断部
- 15…警報指示部、21…ACCシステム
- 24…車間距離制御アルゴリズム、25…加減速判断部
- 26…車速・ブレーキセンサ、28…車間距離制御部

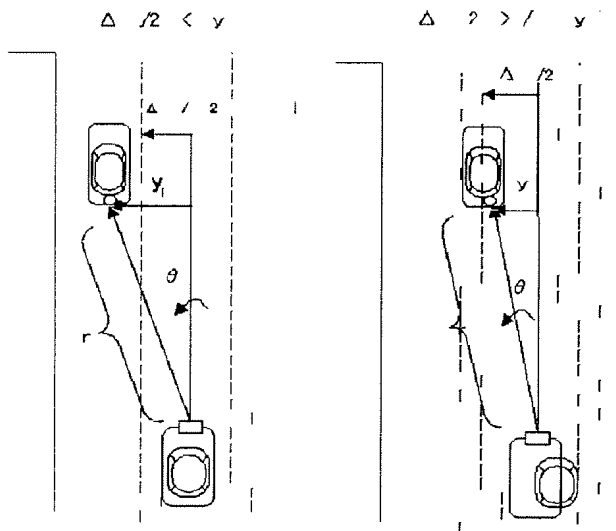
【図1】

図1



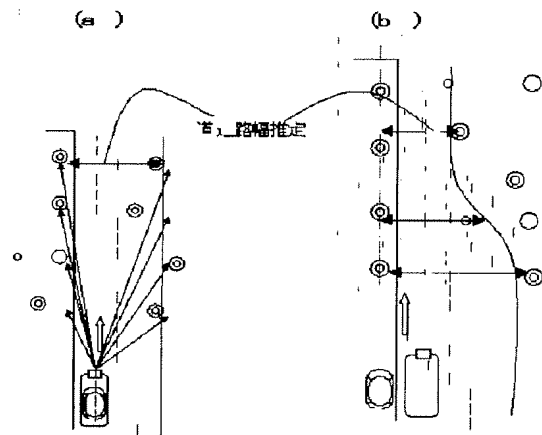
【図2】

図2

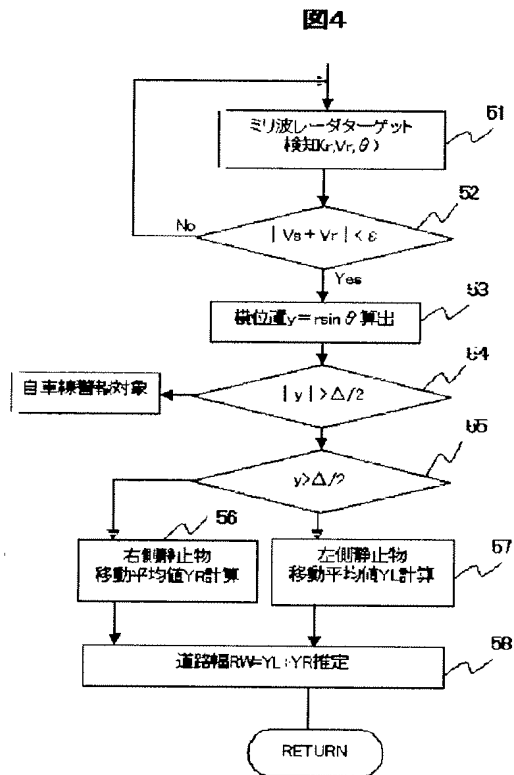


【図3】

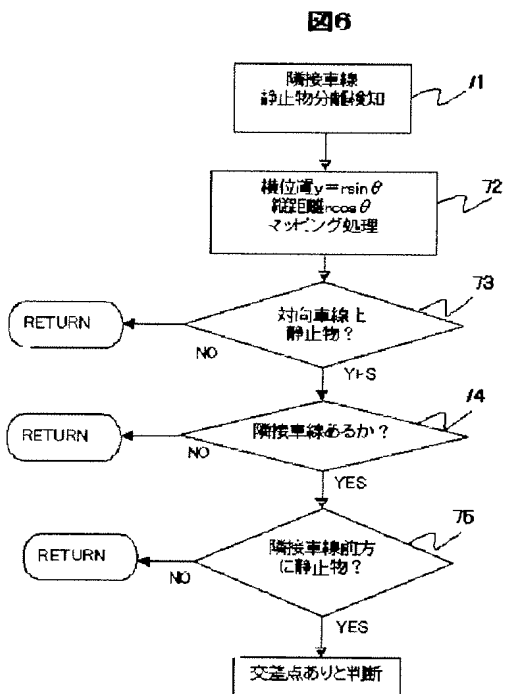
図3



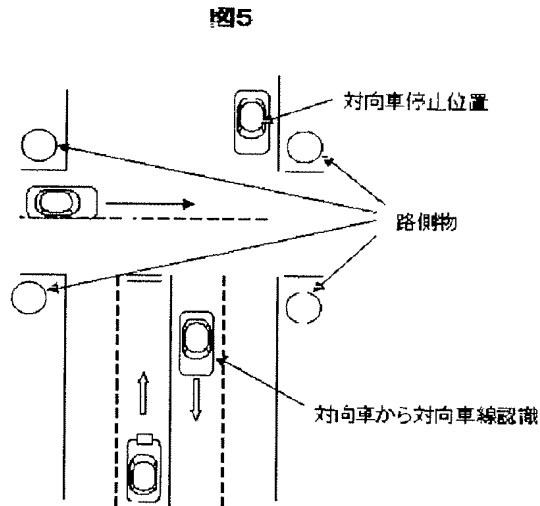
【図4】



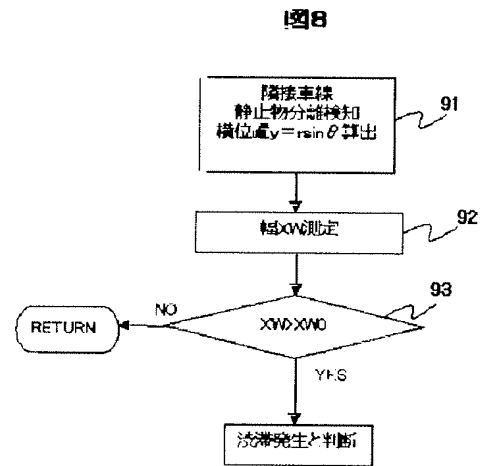
【図6】



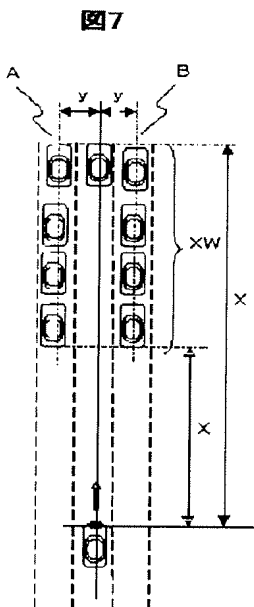
【図5】



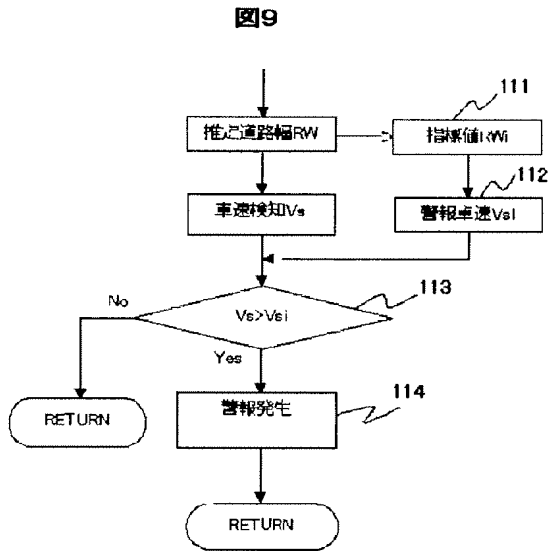
【図8】



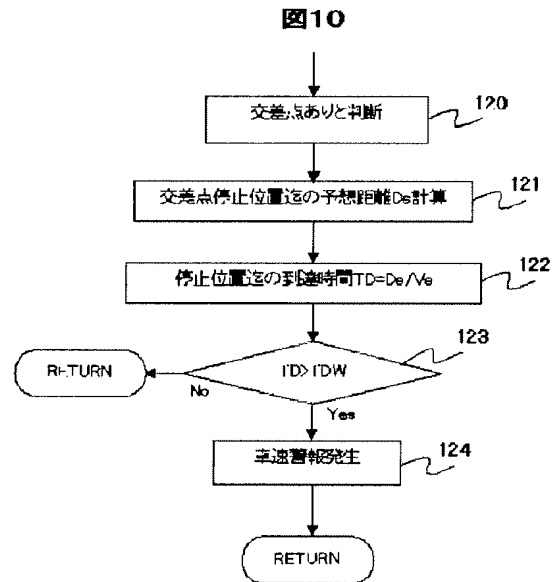
【図7】



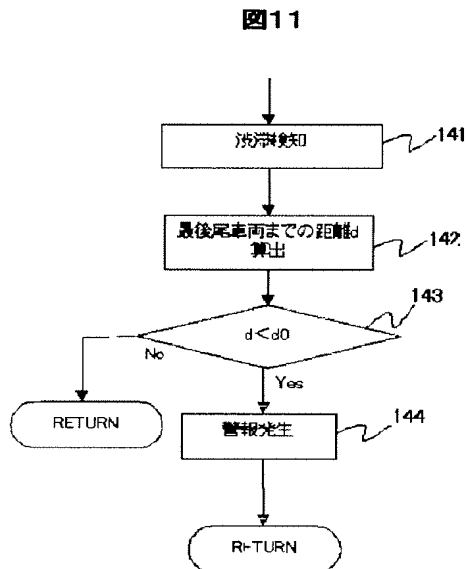
【図9】



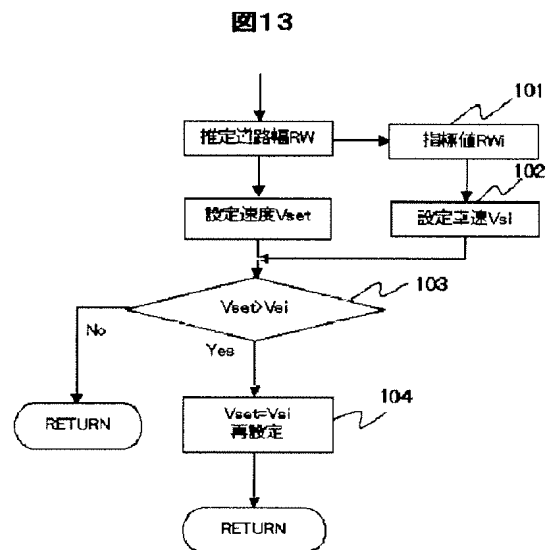
【図10】



【図11】

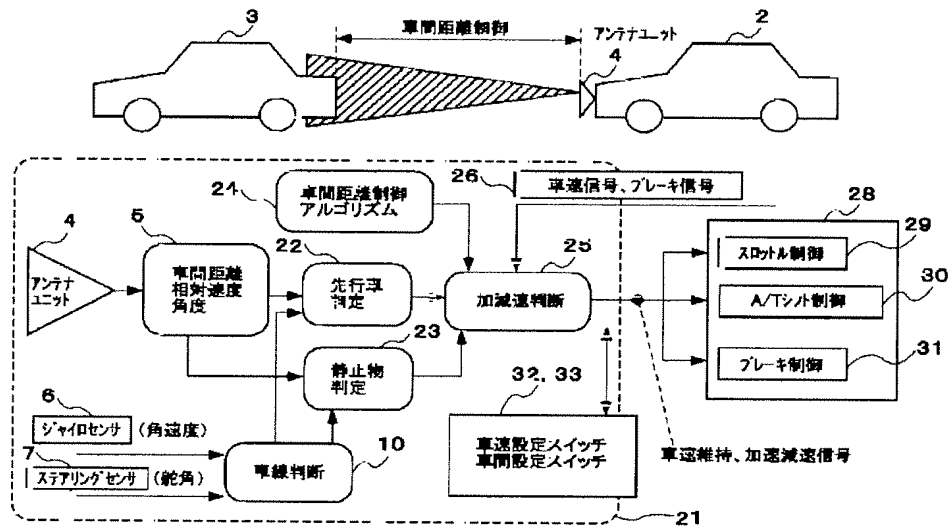


【図13】



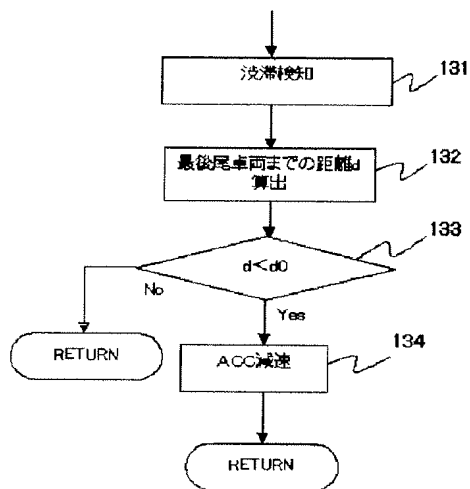
【図12】

図12



【図14】

図14



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

B60R 21/00

識別記号

624

626

FI

B60R 21/00

(参考)

624F

626B

626D

626E

626A

		6 2 7			6 2 7
		6 2 8			6 2 8 C
					6 2 8 F
F O 2 D	29/02	3 0 1	F O 2 D	29/02	3 0 1 D
G O 1 S	13/93		G O 1 S	13/93	Z
	17/93			13/34	
// G O 1 S	13/34			17/88	A

F ターム(参考) 3D044 AA01 AA21 AA25 AA45 AB01
AC55 AC56 AC59 AE04 BA20
BB01
3G093 AA01 BA07 BA14 BA23 CB11
CB12 CB13 DB05 DB16 DB21
EA09 EB03 EB04 EC01 FA04
FA07
5H180 AA01 CC03 CC12 CC14 DD04
LL01 LL04 LL07 LL08 LL09
5J070 AB17 AB24 AC02 AC06 AC13
AD01 AE01 AF03 AK22 BF02
BF03 BF04 BF12
5J084 AA02 AA05 AA07 AA10 AB01
AC02 BA03 BA32 EA22 EA29